

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین
دانشکده بهداشت
پایان نامه

دوره کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای

طراحی و ساخت صندلی آموزشی ارگونومیک منطبق با ابعاد تن سنجی دانشجویان

سمیرا انصاری

استاد راهنما: دکتر سکینه ورمزیار

استاد مشاور: دکتر احمد نیک پی

۴۴۰۰۰۰ دانشجو



اهمیت پژوهش

➤ کسب اطلاعات مورد نیاز در زمینه نواقص ارگونومیکی در صندلی های موجود و خریداری شده

➤ تأثیر طراحی صحیح صندلی کلاسی بر ارتقاء کیفیت آموزشی، بهبود پوسچرهای بدنی و کاهش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی

نویسنده و سال	عنوان	یافته ها
Wilson Taifa 2017	اندازه گیری ابعاد بدن جهت طراحی ارگونومیک مبلمان برای دانشجویان در هند	ارتفاع قابل تنظیم نشیمنگاه ۵۱/۲-۳۹/۹ ارتفاع قابل تنظیم میز ۷۵/۷-۵۵/۵ عمق نشیمنگاه ۴۵ پهنای نشیمنگاه ۴۳
Kashif 2015	طراحی میز و صندلی دانشجویی قابل تنظیم برای دانشجویان دانشگاه جداوپور هند	ارتفاع قابل تنظیم نشیمنگاه ۴۷/۵-۴۲/۹ عرض قابل تنظیم نشیمنگاه ۳۳/۳-۳۰ عمق نشیمنگاه ۴۶/۶-۴۴/۲ ارتفاع قابل تنظیم میز ۲۴/۲-۲۲/۶ عرض قابل تنظیم میز ۴۳/۷-۴۱/۵

نویسنده و سال	عنوان	یافته ها
Mohamed Thariq 2010	طراحی صندلی با میز جانبی برای دانشجویان	طراحی و ساخت صندلی با میز جانبی حذف خم شدن به جلو و راحتی کمر
Khanam 2006	طراحی میز و صندلی برای محیط کلاسی	ارتفاع نشیمنگاه ۴۳/۵ عمق نشیمنگاه ۴۰ پهنای نشیمنگاه ۴۰ ارتفاع پشتی ۵۲/۵ عرض پشتی ۳۶/۹ ارتفاع میز جانبی ۱۹/۴ پهنای میز جانبی ۳۰ طول میز جانبی ۵۰

نویسنده و سال	عنوان	یافته ها
بیات کشکولی و ناظریان ۲۰۱۲	تعیین ابعاد صندلی دانشجویی و مقایسه آن با صندلی های مورد استفاده	صندلی ها بلندتر از استاندارد و نامتناسب با ابعاد آنترپومتریک عدم تناسب طول کفل-رکبی با عمق نشستگاه صندلی ها
زارعی ۲۰۱۱	بررسی تناسب صندلی های موجود در دانشگاه با ابعاد بدن دانشجویان دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قزوین در سال ۱۳۸۸	مطابقت ابعاد صندلی و ابعاد دانشجویان تنها در پارامتر طول دسته صندلی ارتفاع نشیمنگاه بیش از حد توصیه شده

هدف اصلی

- طراحی و ساخت صندلی آموزشی ارگونومیک منطبق با ابعاد تن سنجی دانشجویان

اهداف فرعی

- تعیین ابعاد صندلی های موجود در دانشگاه و خریداری شده از بازار
- تن سنجی دانشجویان
- تعیین میزان تناسب ابعاد صندلی ها با ابعاد تن سنجی دانشجویان
- تعیین نواقص صندلی ها از دیدگاه ارگونومی
- اعمال اصلاحات و طراحی و ساخت صندلی بر اساس ابعاد تن سنجی دانشجویان

اهداف کاربردی

- ارائه مدلی برای شرکت های صندلی جهت طراحی صحیح و ارگونومیک
- بهبود طراحی صندلی مورد استفاده دانشجویان در کلاس های درس
- کمک به یادگیری و ایجاد تمرکز در دانشجویان و افزایش کیفیت آموزشی
- کاهش ریسک ابتلاء به اختلالات اسکلتی-عضلانی در دانشجویان

*ابزار گردآوری داده ها



صفحه
آنتروپومتر

کولیس
دیجیتالی

متر نواری

گونیا متر

ترازو

۱. اندازه گیری ابعاد ۵ نوع صندلی موجود و ۲ نوع از پرفروش ترین صندلی های بازار

- ارتفاع نشیمنگاه
- عمق نشیمنگاه
- پهنای نشیمنگاه
- ارتفاع میز جانبی
- طول میز جانبی
- پهنای پشتی
- ارتفاع پشتی
- پهنای تکیه گاه آرنج



۲. تن سنجی دانشجویان (حجم نمونه: ۲۰۷ دانشجو)

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| ۱. ارتفاع نشسته | ۱۰. طول آرنج-نوک انگشتان |
| ۲. ارتفاع شانه نشسته | ۱۱. طول کفل-رکبی |
| ۳. طول شانه-آرنج | ۱۲. عمق قفسه سینه |
| ۴. ارتفاع آرنج نشسته | ۱۳. عمق شکم |
| ۵. ارتفاع رکبی | ۱۴. پهنای ساعد |
| ۶. ارتفاع زانو | ۱۵. پهنای عرضی آرنج ها |
| ۷. پهنای عرضی شانه | ۱۶. ضخامت ران |
| ۸. پهنای کفل | ۱۷. طول کفل-زانو |
| ۹. طول آرنج-مچ | ۱۸. وزن |
| | ۱۹. قد |

۳. مقایسه ابعاد آنتروپومتریک دانشجویان با ابعاد صندلی ها

ابعاد بدن	معادلات	ابعاد صندلی
P: ارتفاع رکیبی	$(P+2) \cos 5 \leq SH \leq (P+2) \cos 30$	SH: ارتفاع نشیمنگاه
PB: طول کفل-رکیبی	$0.8PB \leq SD \leq 0.99PB$	SD: عمق نشیمنگاه
H: پهنای کفل	$1.1H \leq SW \leq 1.30H$	SW: پهنای نشیمنگاه
S: ارتفاع شانه نشسته	$0.6S \leq B \leq 0.8S$	B: ارتفاع پشتی
E: ارتفاع آرنج	$E + [(P+2) \cos 30] \leq D \leq [(P+2) \cos 5] + (E \cdot 0.8517) + (S \cdot 0.1483)$	D: ارتفاع میز

۴. تعیین نواقص صندلی ها از دیدگاه ارگونومی

۵. ارائه پیشنهادات اصلاحی جهت بهینه سازی صندلی

۶. طراحی صندلی در محیط نرم افزار CATIA و ساخت صندلی

اطلاعات دموگرافیک افراد مورد مطالعه

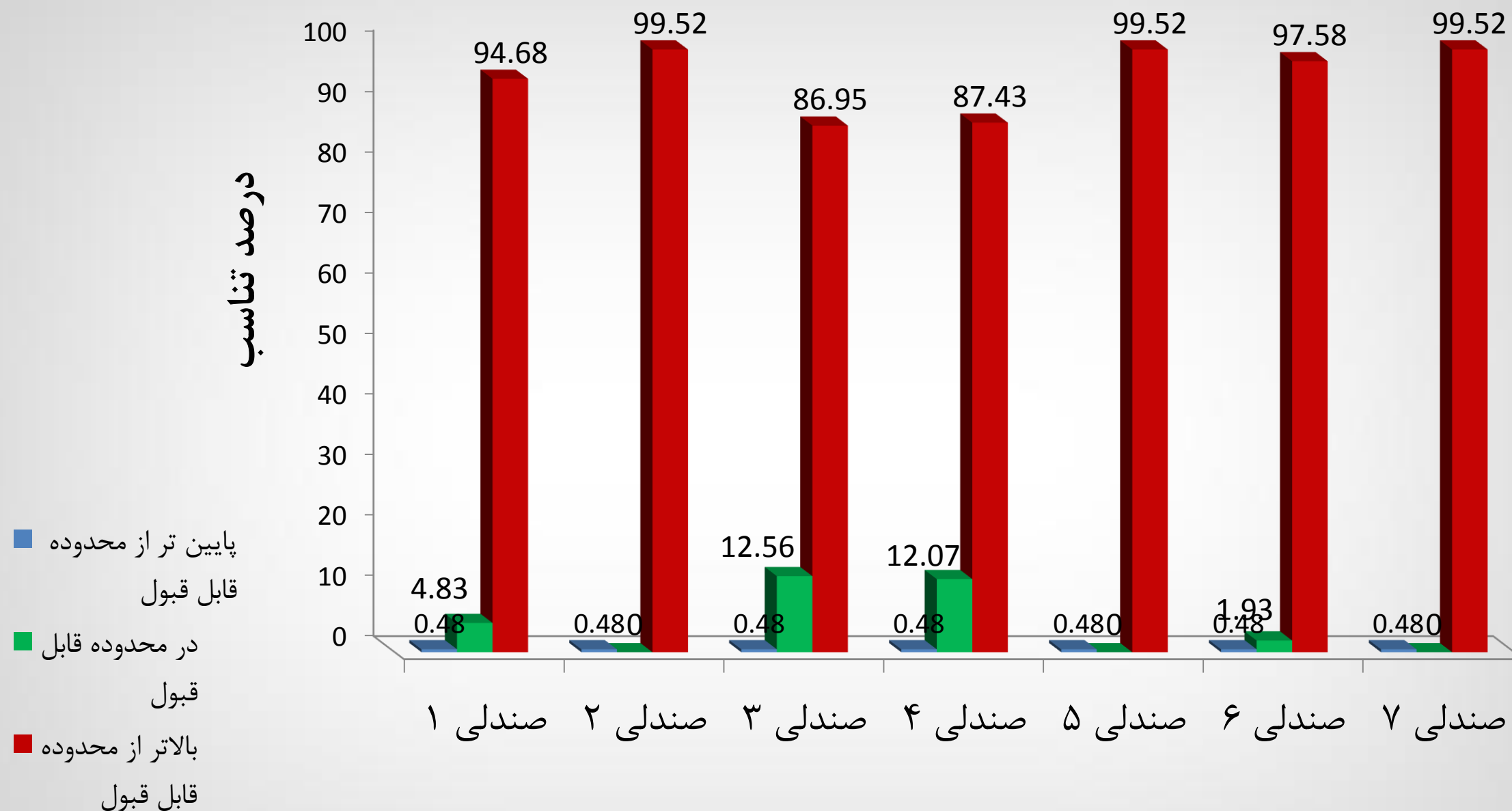
نوع اطلاعات	Mean±SD یا درصد
سن (سال)	۲۰/۸۲±۱/۵۶
وزن (کیلوگرم)	۶۲/۷۸±۱۱/۴۵
قد (سانتی متر)	۱۶۸/۱۴±۹/۰۱
جنسیت	زن
	مرد
رشته تحصیلی	بهداشت
	پیراپزشکی
	پرستاری و مامایی
	پزشکی و دندانپزشکی

ابعاد صندلی های مورد ارزیابی

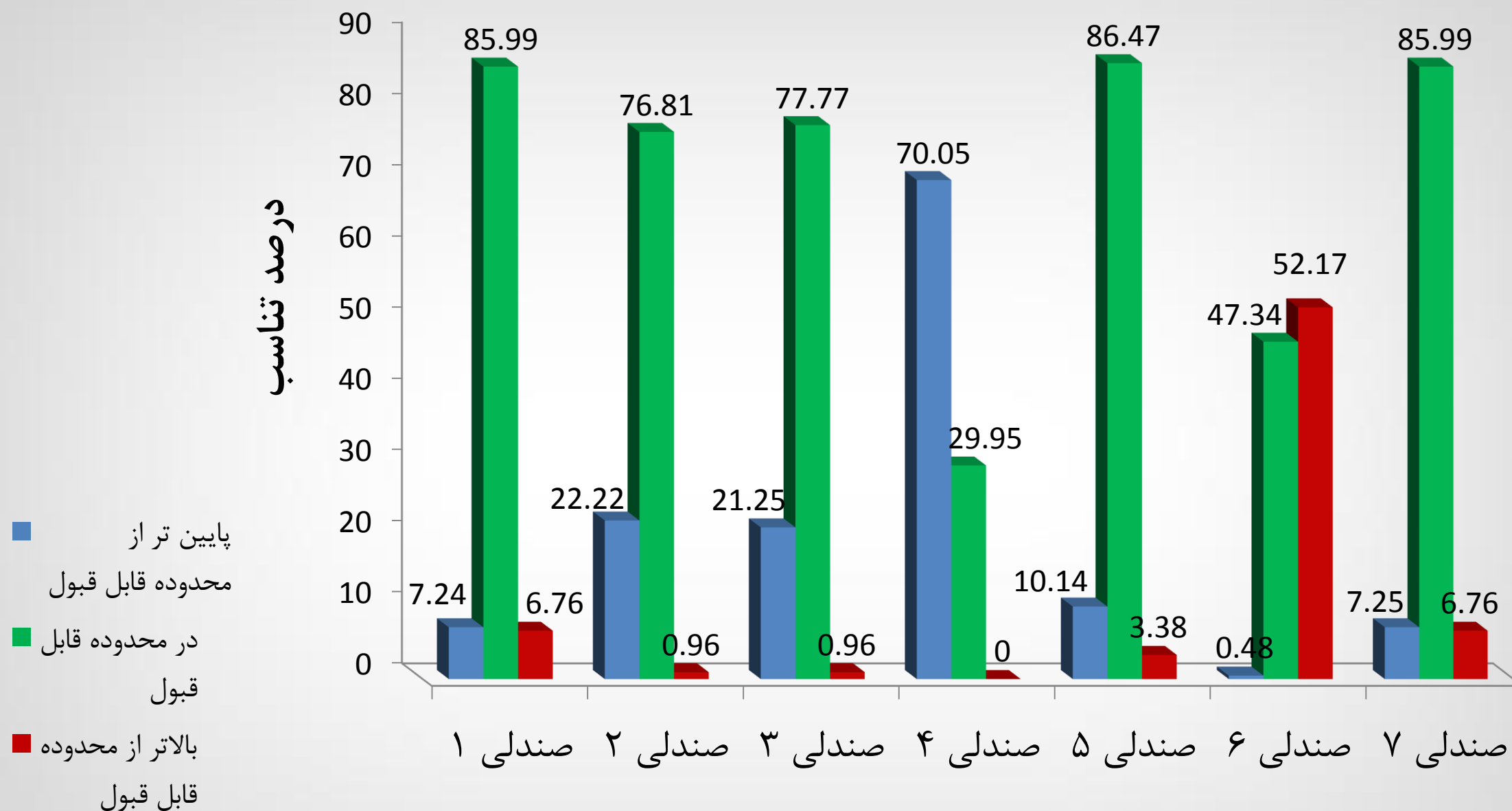
ابعاد	صندلی شماره ۱	صندلی شماره ۲	صندلی شماره ۳	صندلی شماره ۴	صندلی شماره ۵	صندلی شماره ۶	صندلی شماره ۷
ارتفاع نشیمنگاه	۴۵/۵	۴۸	۴۴	۴۴/۵	۴۹	۴۶	۴۸
عمق نشیمنگاه	۴۳	۴۰	۴۰/۵	۳۷/۵	۴۲	۴۸	۴۳
پهنای نشیمنگاه	۴۴	۵/۴۱	۳۹	۴۰	۴۵	۴۶	۴۲
ارتفاع میز جانبی	۲۳	۲۸	۲۷/۵	۲۵/۵	۲۰/۵	۲۳	۲۴
طول میز جانبی	۴۸	۵۱	۶۰	۵۱	۵۰	۵۱	۶۰
پهنای میز جانبی	۲۸	۲۷/۵	۳۲	۲۵/۵	۳۱/۵	۳۵	۲۸
پهنای پشتی	۴۷	۴۰	۴۵	۴۰/۵	۴۹	۴۶	۴۳
ارتفاع پشتی	۳۸	۴۱/۵	۴۳	۴۵/۵	۵۱	۴۵	۴۳

ابعاد آنتروپومتری دانشجویان

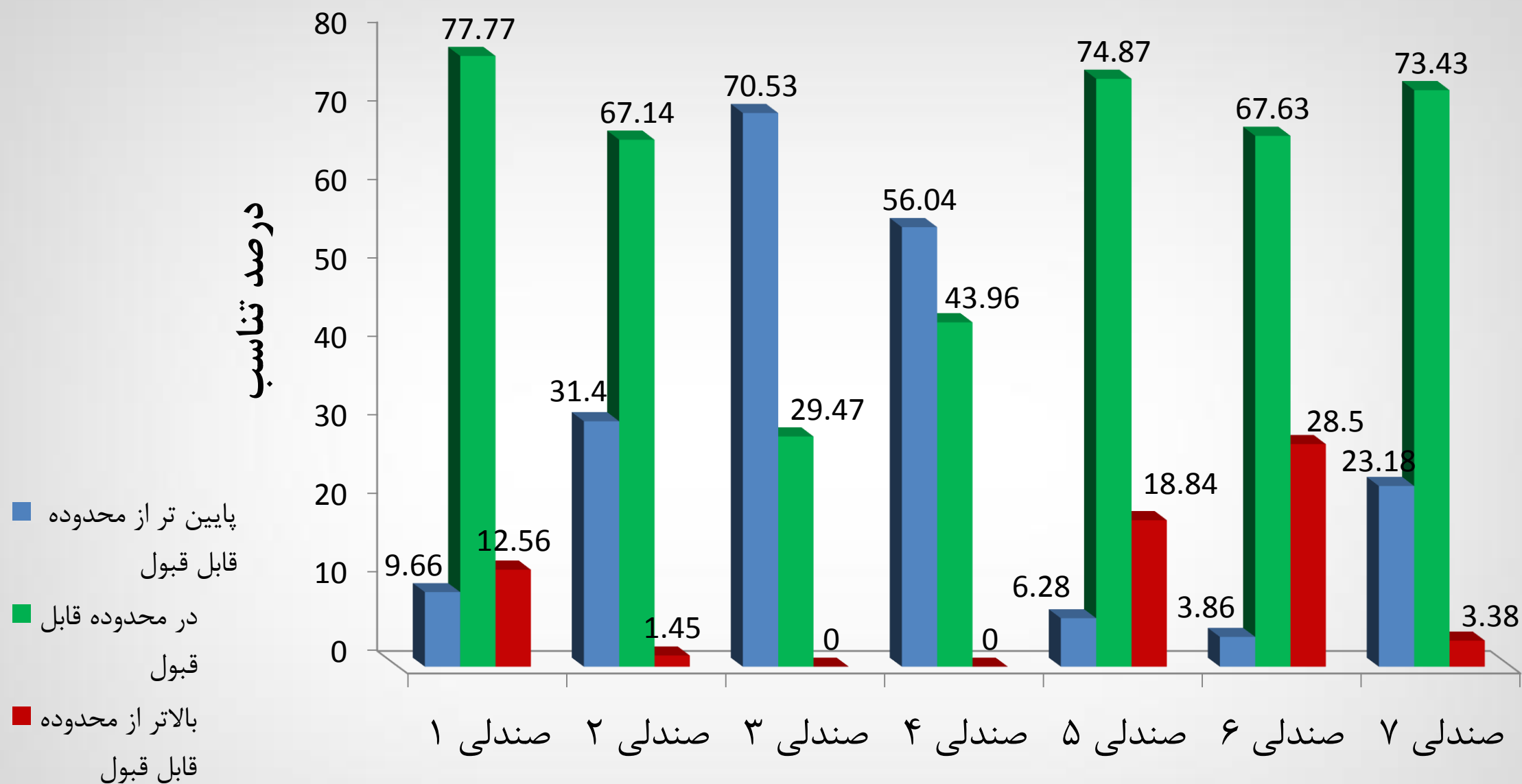
داده های آنتروپومتری	صدک ۵	صدک ۵۰	صدک ۹۵
ارتفاع شانه نشسته	۵۴/۶۵	۵۸	۶۲/۸۵
ارتفاع آرنج نشسته	۱۹/۲	۲۴/۵	۲۹
ارتفاع رکبی	۳۳	۳۸	۴۱
پهنای شانه	۳۴/۰۹	۳۷/۴۲	۴۲/۳۹
پهنای کفل	۳۲/۹۲	۳۶/۹	۴۲/۱۵
طول کفل-رکبی	۴۲	۴۷	۵۲
عمق شکم	۱۹/۳	۲۲	۲۸
پهنای ساعد	۶/۸	۸/۵	۹/۴۹
ضخامت ران	۱۱	۱۴	۱۸
پهنای عرضی آرنج ها	۳۵/۷۶	۴۳/۴۶	۵۳/۹۳
طول آرنج-نوک انگشتان	۴۴/۱۳	۴۷/۲	۵۱/۱۸



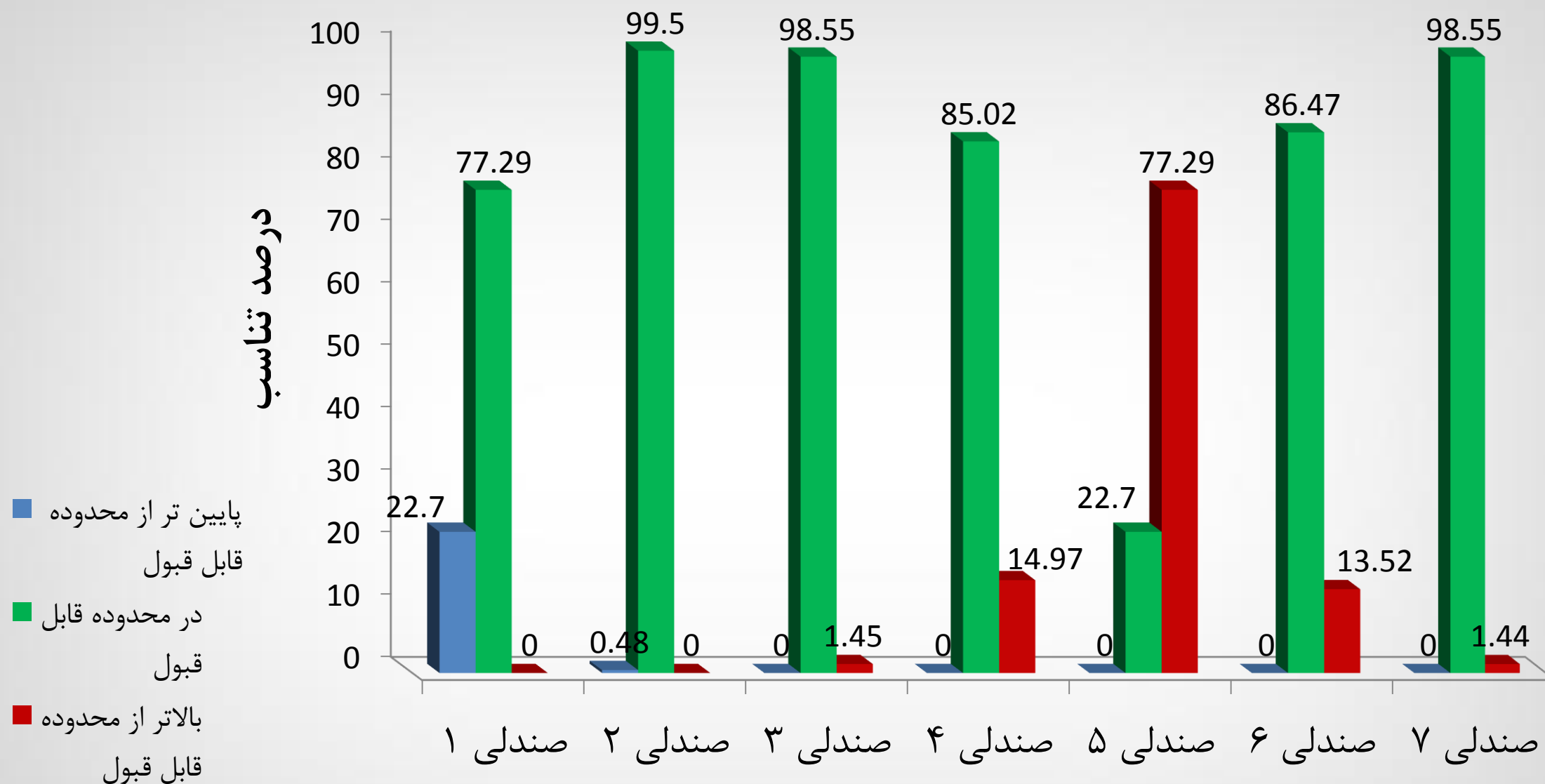
مقایسه ارتفاع نشیمنگاه صندلی ها



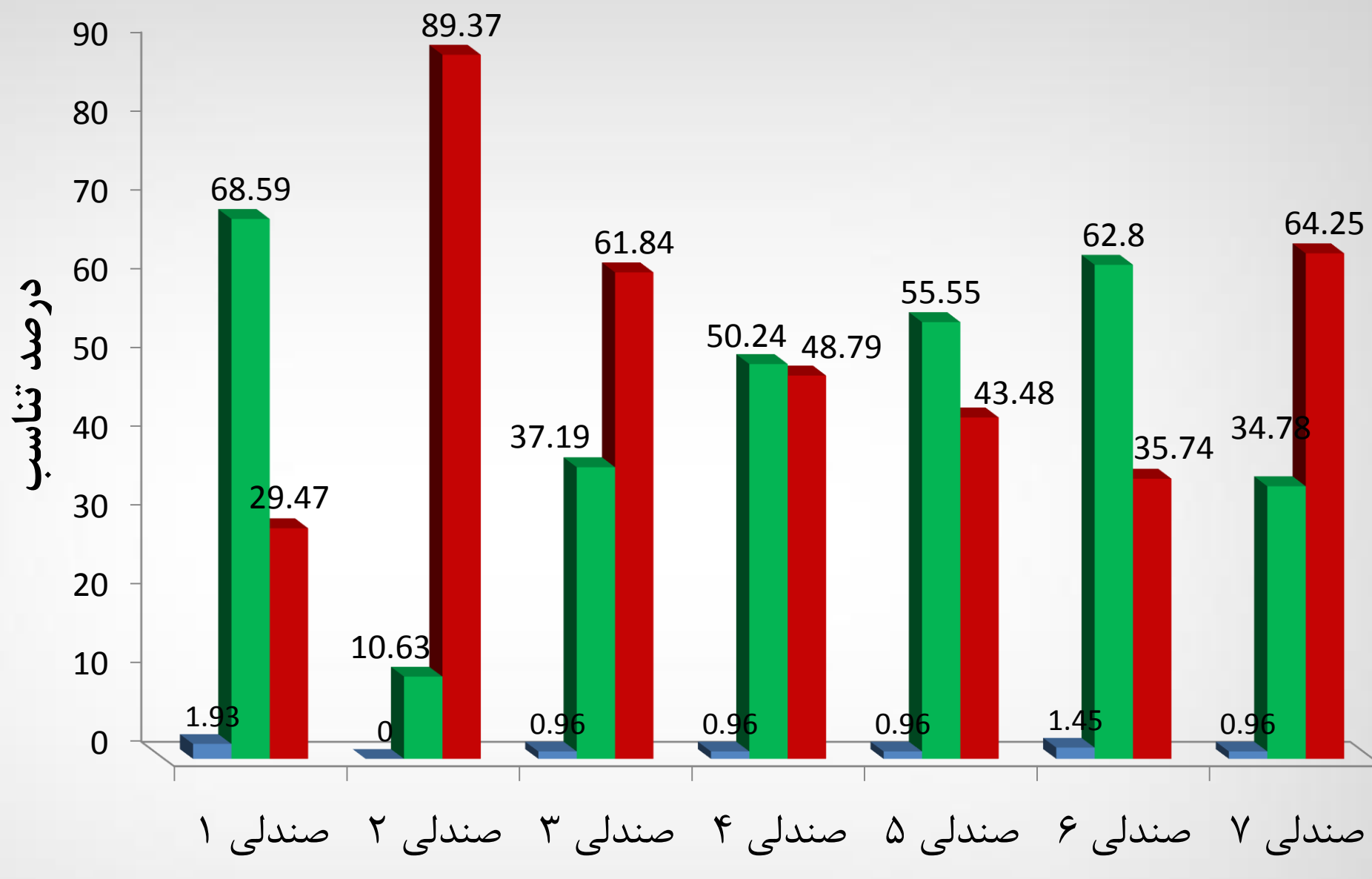
مقایسه عمق نشیمنگاه صندلی ها



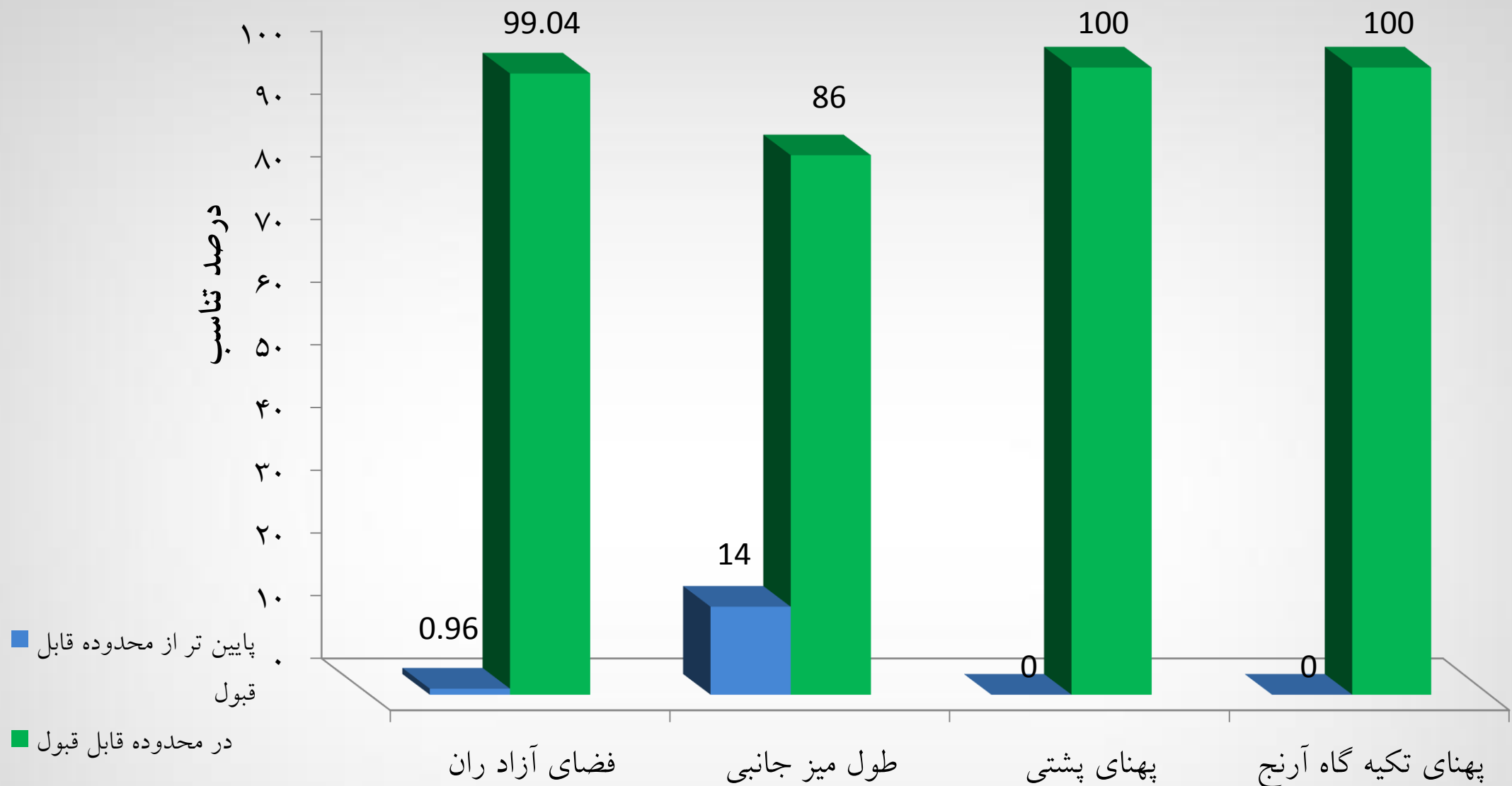
مقایسه پهنای نشیمنگاه صندلی ها



مقایسه ارتفاع پشتی صندلی ها



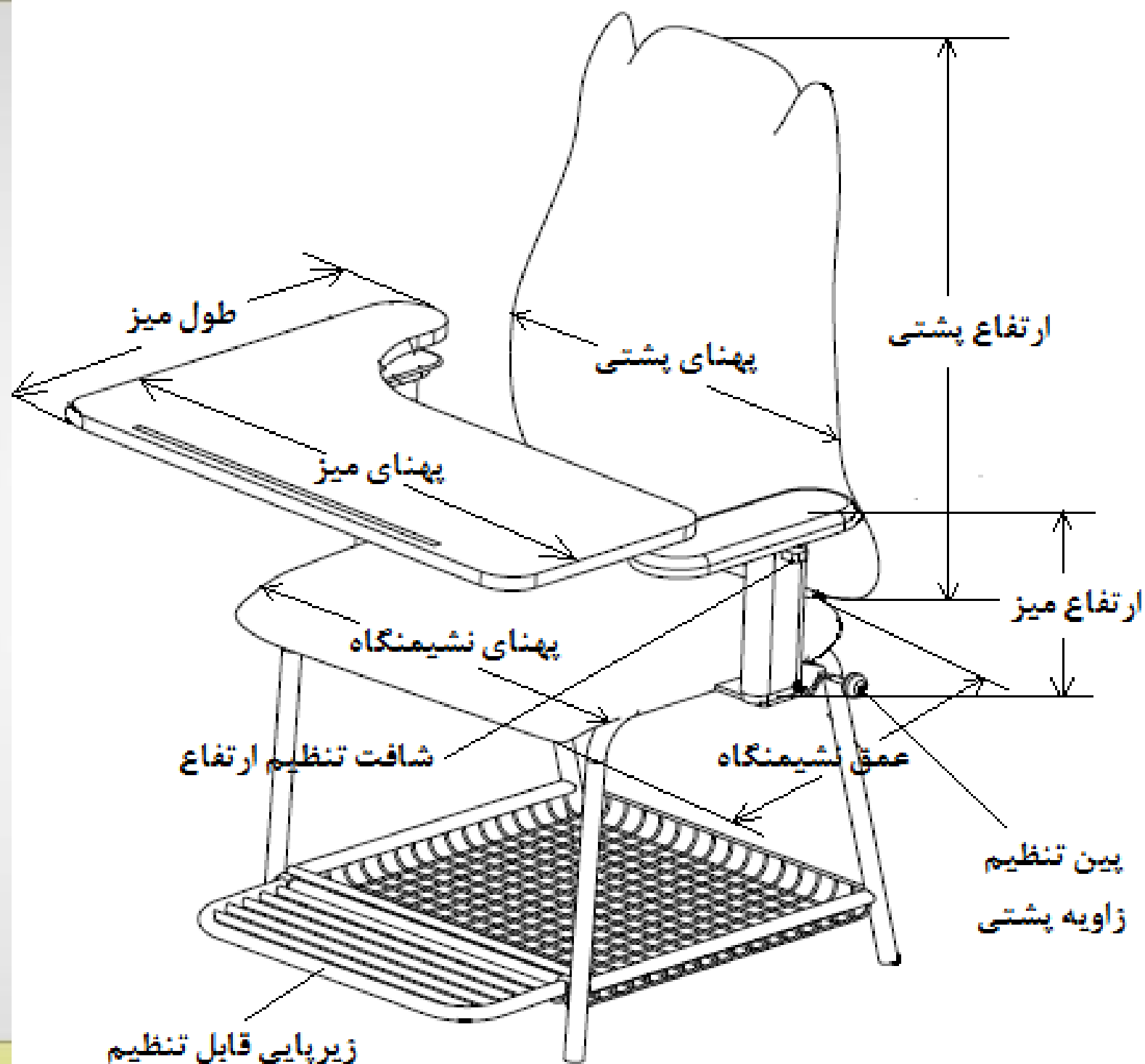
مقایسه ارتفاع میز جانبی صندلی ها

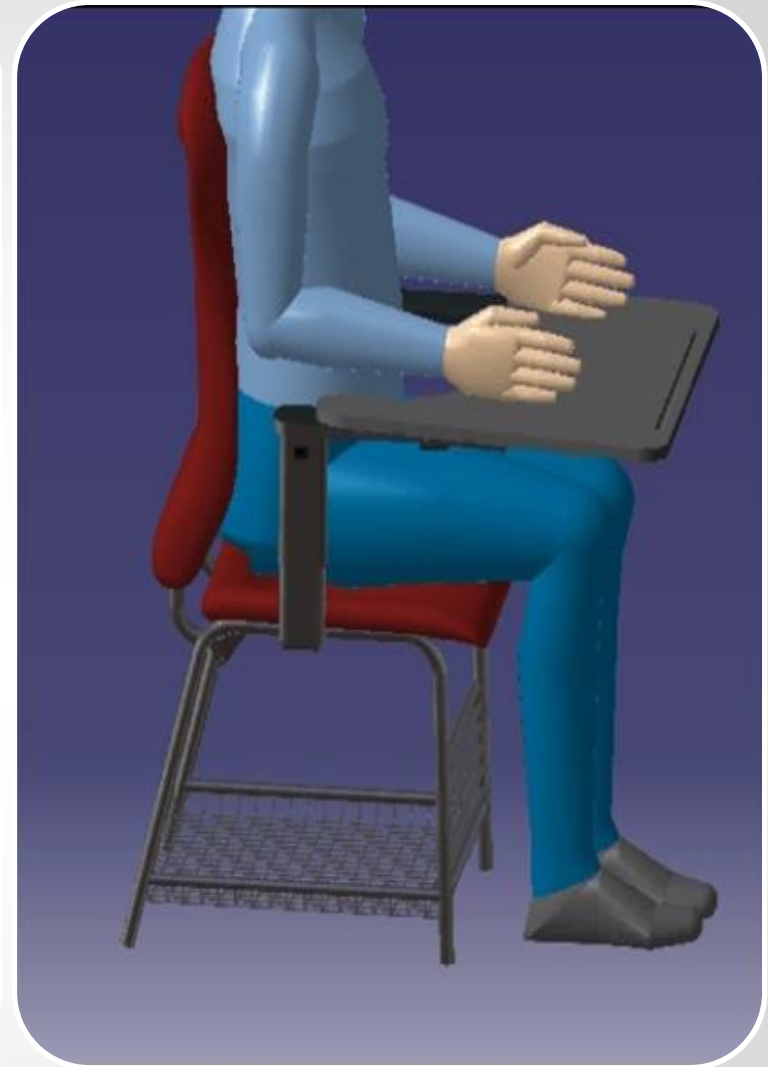


تناسب ابعاد آنترپومتری دانشجویان با ابعاد صندلی شماره یک

ابعاد صندلی طراحی شده

ابعاد صندلی	اندازه (cm)
ارتفاع نشیمنگاه	$33 + 8 + 3 = 44$
عمق نشیمنگاه	41/98
پهنای نشیمنگاه	45/5
ارتفاع میز	19-29
طول میز	51
پهنای میز	65
ارتفاع پشتی	54
پهنای پشتی	44
زاویه تنظیم پشتی	95-105







بیات کشکولی ۲۰۱۲
موعودی ۲۰۱۶

ابعاد
آنتروپومتری
پسران بیشتر از
دختران

مقایسه ابعاد
آنتروپومتری
دختران و پسران

فلاحتی ۲۰۱۳
دیانت ۲۰۱۳
زارعی ۲۰۱۱

عدم تناسب
صندلی ها با
ابعاد
آنتروپومتریک

مقایسه ابعاد
دانشجویان و
صندلی ها

ارتفاع نشیمنگاه

ارتفاع صندلی ها
بلندتر از ارتفاع
استاندارد
۴۴cm

گوالی ۲۰۰۶
زارعی ۲۰۱۱
بیات کشکولی ۲۰۱۲
حیدری مقدم ۲۰۱۵

عمق نشیمنگاه

۴۱/۹۸cm

همراستا: زارعی
۲۰۱۱
مغایر: طریق ۲۰۱۰
تیفا ۲۰۱۷
کاشیف ۲۰۱۵

کاشیف ۲۰۱۵
(۲۲/۶۴-۲۴/۲۶ cm)

تیفا ۲۰۱۷
(۱۵/۶-۲۴/۵ cm)

طریق ۲۰۱۰
(۲۲/۹ cm)

ارتفاع میزها
بلندتر از ارتفاع
استاندارد
۱۹-۲۹cm

ارتفاع قابل
تنظیم میز

زاویه قابل تنظیم
پشتی
(BS5873)

طریق ۲۰۱۰
خانم ۲۰۰۶
تیفا ۲۰۱۷
کاشیف ۲۰۱۵

۹۵-۱۰۵ درجه

نتیجه گیری

- عدم تناسب صندلی های مورد ارزیابی با ابعاد آنتروپومتریک دانشجویان
- تناسب کم صندلی های مورد ارزیابی در ابعاد ارتفاع نشیمنگاه و ارتفاع میز جانبی
- عدم توجه شرکت های ساخت صندلی به مسائل ارگونومی
- استفاده از نظرات کارشناسی متخصصین رشته بهداشت حرفه ای و ارگونومی در هنگام طراحی و ساخت صندلی

پیشنهادات

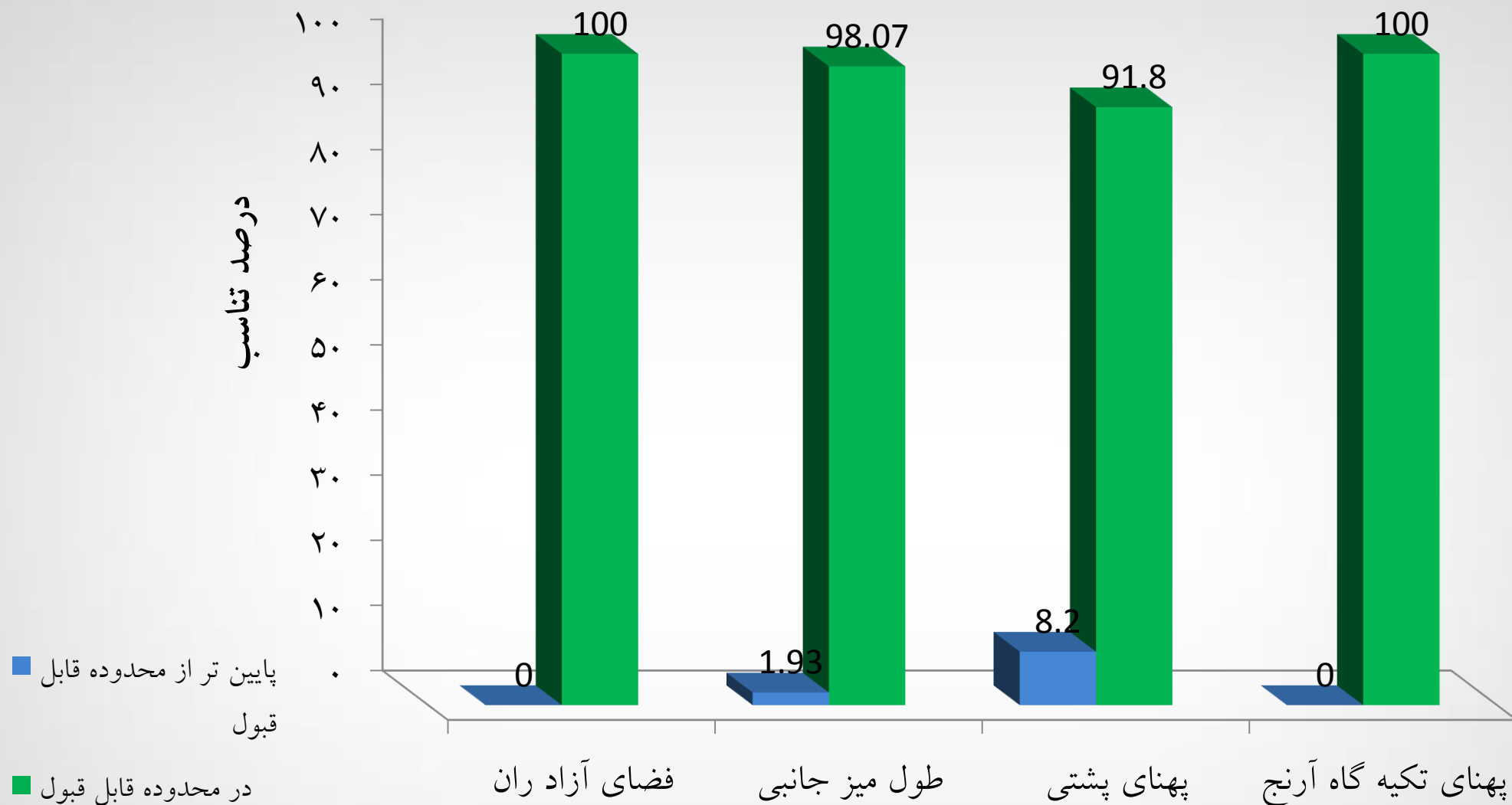
- جمع آوری داده های آنتروپومتری از دانشجویان در دانشگاه های سراسر کشور و تهیه بانک اطلاعات آنتروپومتری دانشجویان
- طراحی صندلی بر اساس داده های آنتروپومتری جامعه کاربر، قومیت ها و گروه های سنی مختلف
- سنجش رضایت کاربران از محصولات موجود در طراحی محصول جدید (پرسشنامه)

ردیف	عنوان	مجله
۱	Design and development an ergonomic and anthropometric student chair for educational environments	Health Scope (ISI)
۲	Effect of workload and work posture on prevalence of musculoskeletal disorders in teaching hospital kitchen workers	occupational health and epidemiology
۳	Musculoskeletal Disorders and its Related Risk Factors among Students of Qazvin University of Medical Sciences	Human environment and health promotion
۴	بررسی روایی و پایایی پرسشنامه سنجش رضایتمندی دانشجویان از صندلی های آموزشی	مهندسی بهداشت حرفه ای
۵	بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و عوامل مرتبط با آن در دندانپزشکان عمومی قزوین در سال ۱۳۹۵	تحقیق در علوم دندانپزشکی
۶	میزان رضایتمندی دانشجویان از صندلی های آموزشی و تأثیر آنها بر شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی	سلامت کار ایران

ردیف	عنوان	مجله
۷	بررسی عوامل مؤثر بر ناراحتی و پیامدهای اختلالات اسکلتی-عضلانی در آرایشگران زن شهر قزوین در سال ۱۳۹۵	دانشگاه علوم پزشکی قزوین
۸	Proportion of Existing and Best-selling Educational chairs using Combinational Equations and Anthropometric Indices	-
۹	بررسی روند تغییرات کلسترول خون در سال های مختلف در میان کارکنان یکی از صنایع غذایی	-
۱۰	شناسایی و ارزیابی خطاهای انسانی در کارکنان فوریت‌های پزشکی شهر قزوین با استفاده از تکنیک CREAM	امداد و نجات
۱۱	مدلسازی معادلات ساختاری تأثیر استرس شغلی بر رضایت شغلی در کارکنان نظامی	-
۱۲	بررسی نقش ریسک فاکتورها بر شیوع و پیامد اختلالات اسکلتی - عضلانی آرایشگران زن شهر قزوین : با رویکرد مدل سازی معادلات ساختاری	سلامت و بهداشت اردبیل

ردیف	عناوین طرح تحقیقاتی
۱	بررسی میزان رضایتمندی کاربران از صندلی های آموزشی موجود و صندلی بهینه ساخته شده
۲	ارزیابی شاخص توانایی انجام کار، وضعیت ارگونومیک و اختلالات اسکلتی - عضلانی در آرایشگران زن شهر قزوین
۳	بررسی ارتباط بین استرس شغلی و رضایت شغلی در کارکنان نظامی

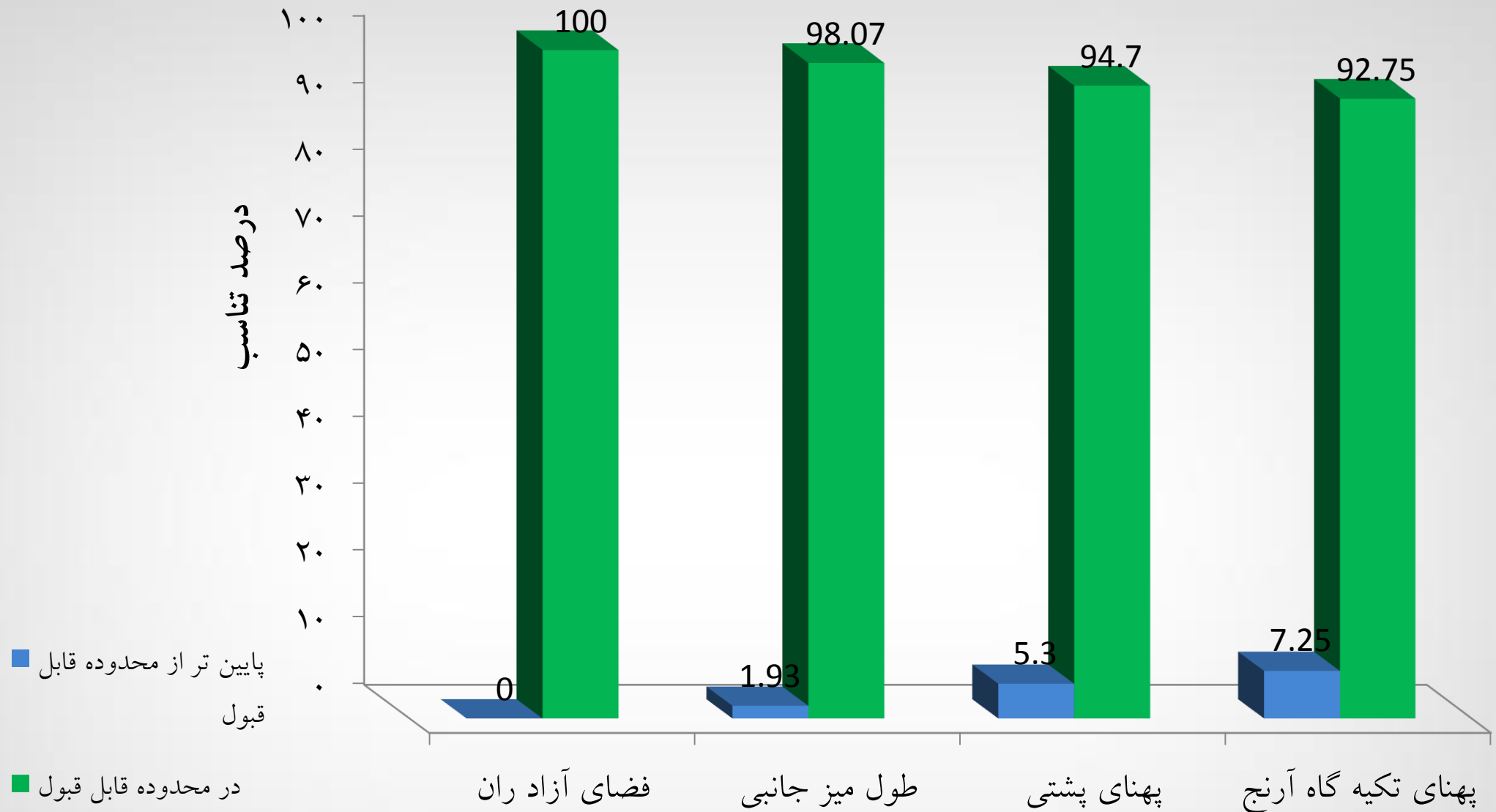
باساس از توجه شما
پ.



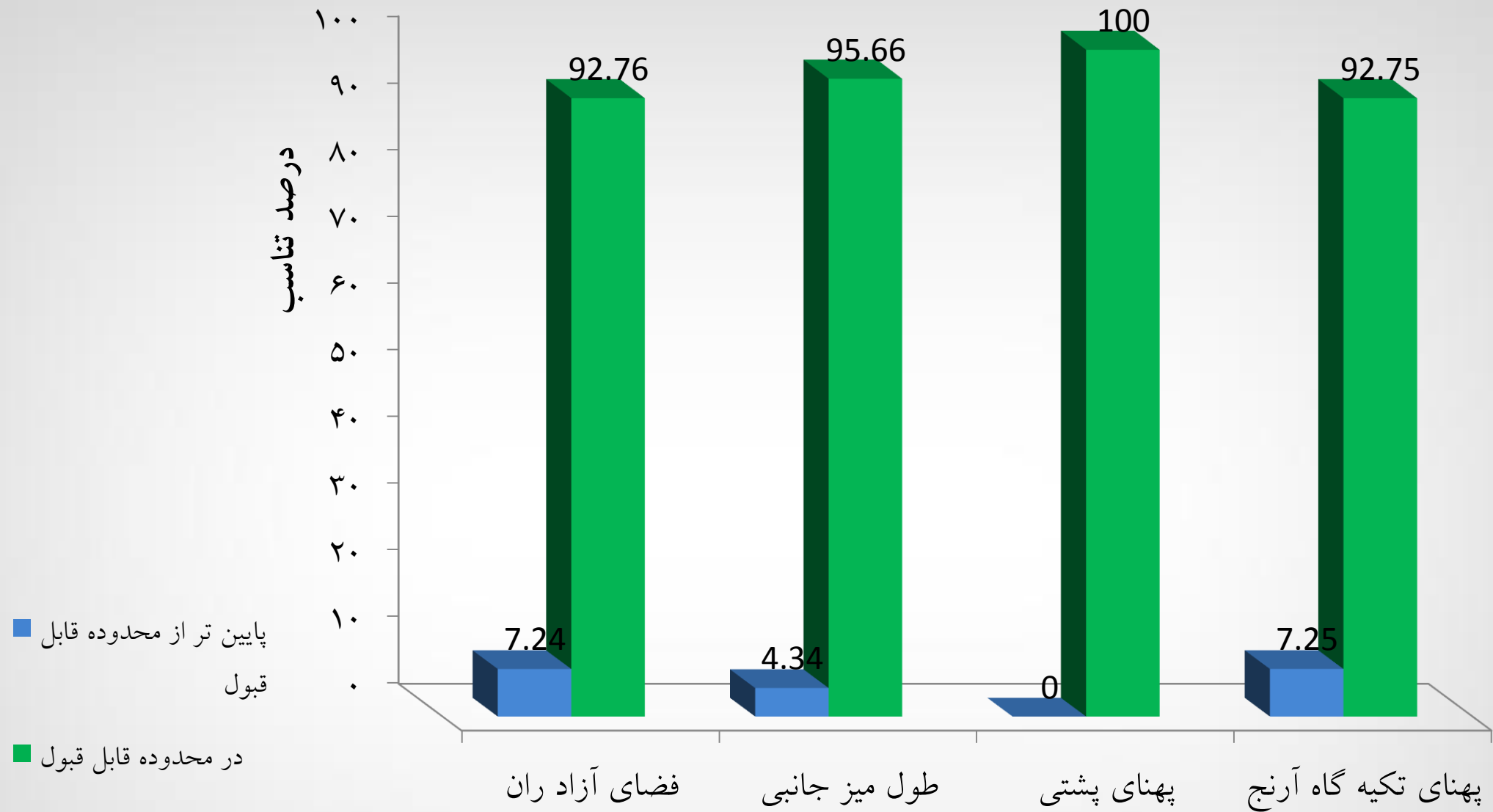
تناسب ابعاد آنترپومتری دانشجویان با ابعاد صندلی شماره دو



تناسب ابعاد آنترپومتری دانشجویان با ابعاد صندلی شماره سه



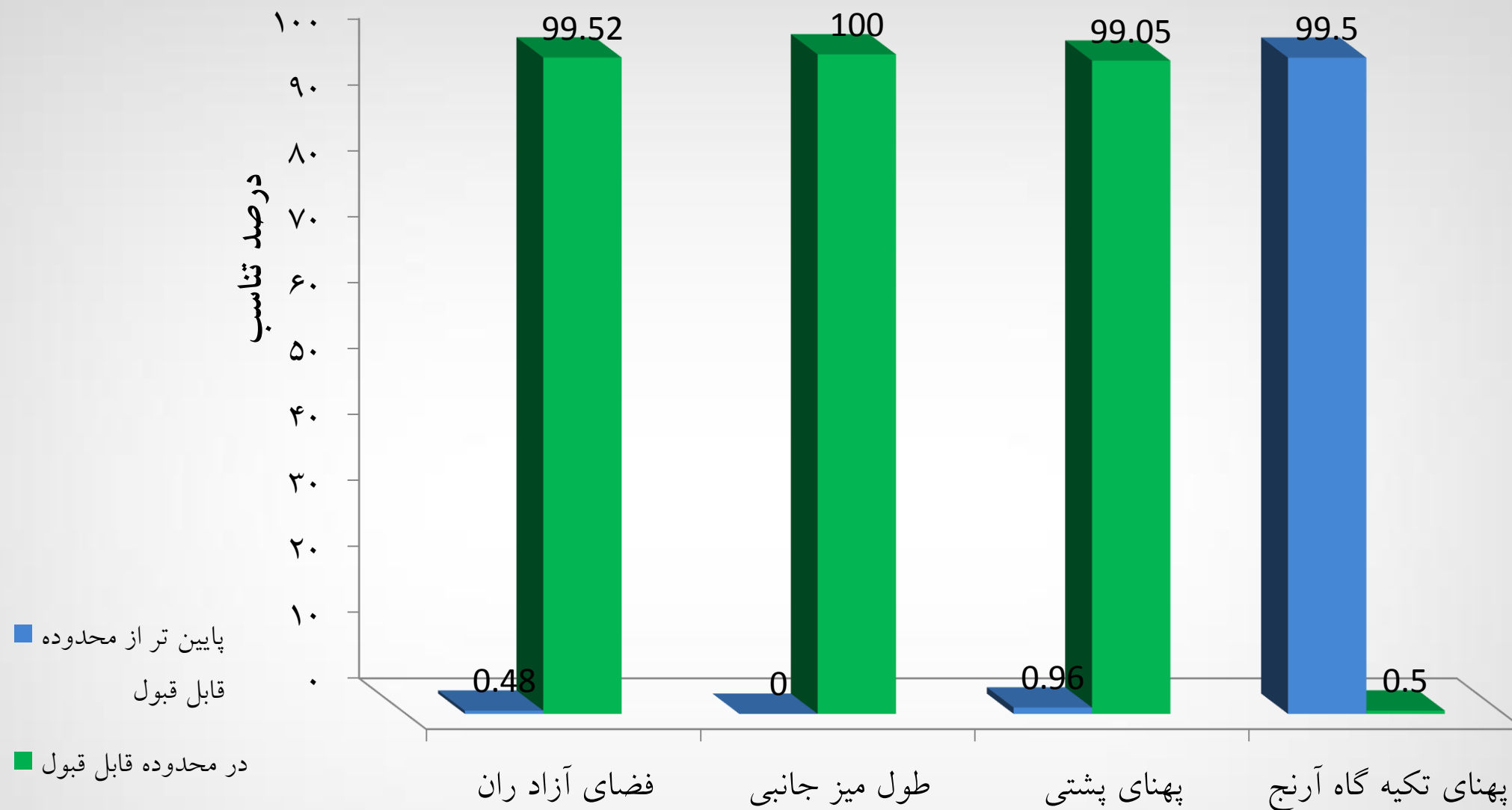
تناسب ابعاد آنترپومتری دانشجویان با ابعاد صندلی شماره چهار



تناسب ابعاد آنترپومتری دانشجویان با ابعاد صندلی شماره پنج



تناسب ابعاد آنترپومتری دانشجویان با ابعاد صندلی شماره شش



تناسب ابعاد آنترپومتری دانشجویان با ابعاد صندلی شماره هفت